

PCTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C04B 30/02, 28/26, H05B 3/74	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/17596 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. April 1998 (30.04.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/05853 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Oktober 1997 (23.10.97) (30) Prioritätsdaten: 196 44 282.6 24. Oktober 1996 (24.10.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WACKER-CHEMIE GMBH [DE/DE]; Hanns-Seidel-Platz 4, D-81737 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EYHORN, Thomas [DE/DE]; Walzlings 6, D-87452 Altusried (DE). KRATEL, Günter [DE/DE]; Alpenblickstrasse 10, D-87471 Durach (DE). KLAUS, Johann [DE/DE]; Wies 3, D-87477 Sulzberg (DE). (74) Anwälte: RIMBÖCK, Karl-Heinz usw.; Wacker-Chemie GmbH, Zentralbereich PML, Hanns-Seidel-Platz 4, D-81737 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, HU, JP, KR, PL, RU, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: HEAT INSULATING MOULDED BODY AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME (54) Bezeichnung: WÄRMEDÄMMENDER FORMKÖRPER UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG (57) Abstract <p>A heat insulating moulded body made of inorganic material and inorganic reinforcement fibres is disclosed, as well as a process for producing the same and its use. The moulded body is characterised by the following composition: (a) 30-70 wt.% blown vermiculite; (b) 15-40 wt.% inorganic binder; (c) 0-20 wt.% infrared opacifier; (d) 15-50 wt.% microporous material; (e) 0.5-8 wt.% reinforcement fibres which contain maximum 2 wt.% B₂O₃ and maximum 2 wt.% alkali metal oxides, with respect to the weight of the reinforcement fibres.</p> (57) Zusammenfassung <p>Gegenstand der Erfindung ist ein wärmedämmender Formkörper aus anorganischem Material und anorganischen Verstärkungsfasern, ein Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung. Der Formkörper ist durch folgende, gewichtsbezogene Zusammensetzung gekennzeichnet: a) 30-70 % geblähter Vermiculit, b) 15-40 % anorganischer Binder, c) 0-20 % Infrarottrübungsmittel, d) 15-50 % mikroporöses Material, e) 0,5-8 % Verstärkungsfasern, die höchstens 2 % B₂O₃ und höchstens 2 % Alkalimetalloxide, bezogen auf das Gewicht der Verstärkungsfasern, enthalten.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Wärm dämmender Formkörper und Verfahren zu seiner Herstellung

Gegenstand der Erfindung ist ein wärmedämmender Formkörper aus anorganischem Material und anorganischen Verstärkungsfasern
5 und ein Verfahren zur Herstellung des Formkörpers. Gegenstand der Erfindung ist insbesondere ein wärmedämmender Formkörper, der sich als Distanzelement in Strahlungsheizkörpern für Kochherde und Backöfen eignet.

- 10 An ein derartiges Element werden besonders hohe Anforderungen gestellt:
- es muß in hohem Maße mechanisch stabil und dennoch ausreichend elastisch sein, um unbeschadet den automatisierten Einbau in einen Strahlungsheizkörper zu überstehen, und, um dauerhaft gegen die Unterseite eines keramischen Kochfelds gedrückt werden zu können;
 - es darf keine gesundheitsschädlichen Stoffe, wie beispielsweise lungengängige Faserteile absondern;
 - es darf nicht die Quelle von Stoffen sein, die die Funktion
20 oder die Lebensdauer von Gegenständen, wie beispielsweise Heizbändern oder Heizspiralen herabsetzen, sobald diese Gegenstände mit diesen Stoffen in Berührung kommen;
 - es muß besonders effizient Wärme dämmen, so daß die vom Heizkörper erzeugte Wärme ohne große Verluste zum Kochen oder
25 Backen genutzt werden kann;
 - es muß ein elektrischer Isolator sein;
 - es muß seine mechanischen und physikalischen Eigenschaften über einen großen Temperaturbereich beibehalten.
- 30 In der EP-204 185 A1 ist eine Strahlungs-Heizeinheit mit einem als Topfrand bezeichneten Formkörper beschrieben, der auch als Distanzelement verwendet wird. Der Topfrand besteht im wesentlichen aus einer Körnung aus mit einem Bindemittel verpreßtem Blähglimmer, wie Vermiculit. Dieses Material erfüllt das Kriterium einer ausreichenden mechanischen Stabilität. Seine wärmedämmenden Eigenschaften genügen zumindest den heute geltenden Ansprüchen nicht mehr.
- 35

In der EP-560 479 B1 ist ein ringförmiger, wärmedämmender Formkörper und seine Verwendung als Distanzelement beschrieben. Der Formkörper besteht aus einer innigen Mischung von mikroporösem Material und bestimmten, verstärkenden Glasfasern, wie E-Glasfasern. Dieser Formkörper erfüllt insbesondere die Anforderungen in bezug auf die Wärmedämmung. Allerdings ist seine mechanische Stabilität deutlich geringer, als die eines vergleichbaren Formkörpers aus mit Bindemittel verpreßtem Vermiculit. Versuche mit dem glasfaserverstärkten Formkörper haben außerdem ergeben, daß bei seiner Verwendung die Lebensdauer von in Strahlungsheizkörpern eingesetzten Heizbändern oder Heizspiralen herabgesetzt ist. Es wurde festgestellt, daß die teilweise sehr dünnen Heizbänder oder Heizspiralen verhältnismäßig rasch an Stellen korrodieren und durchbrennen, an denen sich vom Formkörper stammender Abrieb niedergeschlagen hatte. Derartiger Abrieb ist nicht zu vermeiden, da er beispielsweise beim Einbau des Formkörpers in die Strahlungsheizung, beim Transport der Strahlungsheizung und beim Bohren von Löchern in die Wärmeisolation der Strahlungsheizung entsteht.

Die Erfindung betrifft einen Formkörper, der in bezug auf die eingangs genannten Anforderungen besonders geeignet ist.

Gegenstand der Erfindung ist ein wärmedämmender Formkörper aus anorganischem Material und anorganischen Verstärkungsfasern, der durch folgende, gewichtsbezogene Zusammensetzung gekennzeichnet ist:

- 3 -

- a) 30-70 % geblähter Vermiculit
- b) 15-40 % anorganischer Binder
- c) 0-20 % Infrarottrübungsmittel
- d) 15-50 % mikroporöses Material
- 5 e) 0,5-8 % Verstärkungsfasern, die höchstens 2 % B_2O_3 und höchstens 2 % Alkalimetalloxide, bezogen auf das Gewicht der Verstärkungsfasern, enthalten.

Der Formkörper erfüllt alle der eingangs genannten Anforderungen in überdurchschnittlicher Weise. Er eignet sich daher be-
10 stens zur Verwendung als Distanzelement in Strahlungsheizkörpern von Herden und Backöfen. Besonders hervorzuheben ist seine ausgezeichnete mechanische Festigkeit und Flexibilität und die Tatsache, daß seine Bestandteile die Lebensdauer von Heiz-
15 bändern oder Heizspiralen nicht herabsetzt. Die letztgenannte Eigenschaft ist in erster Linie mit der Auswahl der Verstärkungsfasern verknüpft. Anders als beispielsweise E-Glasfasern, greifen die ausgewählten Verstärkungsfasern betriebsheiße Heizbänder oder Heizspiralen nicht an. E-Glas enthält gemäß
20 Herstellerangaben folgende Hauptbestandteile (Angaben in Gew.-%):

SiO_2 : 52-56 %	Al_2O_3 : 12-16 %	B_2O_3 : 5-10 %
CaO : 16-25 %	MgO : 0-5 %	ZnO : -----
TiO_2 : 0-1,5 %	Na_2O+K_2O : 0-2 %	

25

Der Formkörper enthält verschiedene Bestandteile, die sich zu 100 Gewichtsteilen addieren. 30-70 Gewichtsteile bestehen aus geblähtem Vermiculit. Vorzugsweise werden Vermiculitsorten mit einer Körnung von 0-2 verwendet, so daß der Durchmesser der
30 Vermiculitkörner im Formkörper typischerweise 0,2 bis 5 mm ist. Gegebenenfalls werden Vermiculitkörner, die bestimmte Grenzgrößen über- oder unterschreiten, oder Fremdstoffe vor der Herstellung des Formkörpers durch Sieben oder Sichten entfernt. Magnetische Fremdstoffe, beispielsweise eisenhaltige
35 Beimengungen können auch mit einen Magnetabscheider abgetrennt werden.

Weiterhin enthält der Formkörper 15-40 Gewichtsteile eines anorganischen Binders. Bevorzugt sind Wassergläser, Kieselsole, wässrige Phosphatbinder und artverwandte Binder. Besonders geeignet ist ein Kaliwasserglas der Spezifikation K28 der Firma Silbermann, Gablingen, Deutschland.

Optional kann der Formkörper auch bis zu 20 Gewichtsteile eines Infrarottrübungsmittels enthalten. Geeignete Trübungsmittel sind Ilmenit, Rutil, Titandioxid, Siliciumcarbid, Eisen(II)Eisen(III)-Mischoxide, Chromdioxid, Zirkonoxid, Mangan-
 10 dioxid, Eisenoxid und Zirkonsilikat, sowie deren Mischungen. Besonders bevorzugt kommen Ilmenit, Rutil und Zirkonsilikat zur Anwendung.

15 Der Formkörper enthält ferner 15-50 Gewichtsteile eines mikroporösen Materials. Bevorzugt sind Oxide mit spezifischen Oberflächen nach BET von vorzugsweise 50-700 m²/g, insbesondere pyrogen erzeugte Kieselsäuren, einschließlich Lichtbogenkieselsäuren, alkaliarme Fällungskieselsäuren, Siliciumdioxidae-
 20 rogele und Aluminiumoxide sowie Mischungen der genannten Stoffe. Besonders bevorzugt sind pyrogen erzeugte Kieselsäuren oder gefällte Kieselsäuren oder deren Mischungen.

Der Formkörper enthält auch 0,5-8 Gewichtsteile von Verstärkungsfasern, die, bezogen auf das Fasergewicht, höchstens 2% B₂O₃ und höchstens 2% Alkalimetalloxide enthalten. Bevorzugt sind Fasern aus Silica, Quarzglas, R-Glas, S2-Glass®, ECRGLAS® und artverwandten Gläsern, und beliebige Mischungen dieser Fasern. Der Faserdurchmesser beträgt vorzugsweise 3-20 µm und
 30 die Faserlänge vorzugsweise 1-25 mm. Nach Herstellerangaben enthalten R-Glas, S2-Glass® und ECRGLAS® folgende Hauptbestandteile (Angaben in Gew.-%):

	R-Glas	S2-Glass®	ECRGLAS®
35 SiO ₂ :	55-65 %	64-66 %	54-62 %
Al ₂ O ₃ :	15-30 %	24-25 %	9-15 %
B ₂ O ₃ :	-----	-----	-----

- 5 -

CaO:	9-25 %	0-0,1 %	17-25 %
MgO:	3-8 %	9,5-10 %	0-4 %
ZnO:	-----	-----	2-5 %
TiO ₂ :	-----	-----	0-4 %
5 Na ₂ O+K ₂ O:	0-1 %	0-0,2 %	0-2 %

Der Herstellung des Formkörpers fällt eine besondere Bedeutung zu, weil mikroporöses Material bei Kontakt mit Wasser schnell seine wärmedämmenden Eigenschaften einbüßt.

10

Gegenstand der Erfindung ist daher auch ein Verfahren zur Herstellung eines wärmedämmenden Formkörpers aus anorganischem Material und anorganischen Verstärkungsfasern, das durch die folgende Abfolge von Verfahrensschritten gekennzeichnet ist:

15 a) Mischen von 30-70 Gewichtsteilen von geblähtem Vermiculit mit 15-40 Gewichtsteilen eines anorganischen Binders zu einer rieselfähigen Vormischung,

b) Hinzumischen von 15-50 Gewichtsteilen von mikroporösem Material, von 0,5-8 Gewichtsteilen von Verstärkungsfasern und
20 gegebenenfalls von bis zu 20 Gewichtsteilen von Infrarottrübungsmittel zur gemäß a) bereiteten Vormischung, wobei die

Verstärkungsfasern, bezogen auf ihr Eigengewicht, höchstens 2 % B₂O₃ und höchstens 2 % Alkalimetalloxide enthalten, und eine Endmischung erhalten wird, in der sich die vermischten
25 Bestandteile zu 100 Gewichtsteilen addieren,

c) Verpressen der Endmischung zu einem wärmedämmenden Formkörper, und

d) Härten und Trocknen des Formkörpers bei Temperaturen bis 1000 °C.

30

Der Wasser enthaltende anorganische Binder wird beim Vormischen mit Vermiculit von letzterem aufgesogen, so daß die Vormischung noch rieselfähig bleibt und sich wie eine trockene Mischung verhält. Das wasserempfindliche mikroporöse Material,
35 das erst zur Vormischung hinzugemischt wird, behält seine wärmedämmenden Eigenschaften. Beim Verpressen der Endmischung tritt Wasserglas aus dem Vermiculitkorn aus und verklebt die Vermiculitkörner im Bereich ihrer Korngrenzen mit den anderen

Bestandteilen der Endmischung. Auch bei diesem Vorgang bleibt die wärmedämmende Wirkung des mikroporösen Materials nahezu vollständig erhalten.

- 5 Die nachstehenden Beispiele/Vergleichsbeispiele verdeutlichen die Vorteile der Erfindung.

Vergleichsbeispiel 1)

Es wurde eine Mischung aus

- 10 46 Gew.-% geblähtem Vermiculit der Körnung "0" spezial, bezogen von der Firma Kramer Progetha, Düsseldorf, Deutschland,
24 Gew.-% Wasserglas "K28", bezogen von der Firma Silbermann, Gablingen, Deutschland,
26 Gew.-% pyrogene Kieselsäure "N25", bezogen von der Wacker-
15 Chemie GmbH, München, Deutschland, und
4 Gew.-% Verstärkungsfasern aus E-Glas (Länge 6 mm), bezogen von der Firma STW, Schenkenzell, Deutschland,

- wie im beanspruchten Verfahren beschrieben, hergestellt und zu
20 einem Ring mit einer Dichte von ca. 700 kg/m^3 axial verpreßt und bei einer Temperatur von 500°C getrocknet. Der Ring wurde anschließend zu feinem Staub zermahlen. Daraufhin wurden geringe Mengen des Staubes in einen Strahlungsheizkörper mit einem dünnen Heizband, welches eine Aufglühzeit von 3-6 Sekunden
25 aufwies, gestreut. Abschließend wurde der Strahlungsheizkörper einem Dauertest unterzogen und festgestellt, daß nach ca. 800 h Betriebsdauer erste Korrosionserscheinungen auf dem Heizband erkennbar waren, die nach weiteren 1000 h Betriebsdauer zum Ausfall des Heizbandes führten.

30

Beispiel 2)

- In einem weiteren Versuch waren als Verstärkungsfasern
S2-Glass[®]-Fasern (Länge 6 mm), bezogen von der Firma Owens Corning, Wiesbaden, Deutschland, zur Herstellung eines Di-
35 stanzringes verwendet worden. Ansonsten waren die Versuchsbedingungen im Vergleich zu denen des Vergleichsbeispiels 1) nicht verändert worden. In diesem Fall konnte jedoch keine

- 7 -

Korrosion auf dem Heizband des Strahlungsheizkörpers festgestellt werden.

Vergleichsbeispiel 3a)

- 5 In einen Strahlungheizkörper (typgleich mit dem vom Vergleichsbeispiel 1) wurden E-Glasfasern (ebenfalls typgleich mit denen des Vergleichsbeispiels 1) eingestreut. Nach einer Betriebsdauer von 280 h war das Heizband so stark durch verschmolzenes, es benetzendes Glas angegriffen, daß es an einer
10 von Glas benetzten Stelle durchbrannte.

Vergleichsbeispiel 3b)

- In einem gleichgestalteten Versuch wie im Vergleichsbeispiel 3a) führte das Einstreuen von C-Glas, bezogen von der Firma
15 Schuller, Wertheim, Deutschland, zur Zerstörung des Heizbandes nach einer Betriebsdauer von 145 h.

C-Glas enthält gemäß Herstellerangaben folgende Hauptbestandteile (Angaben in Gew.-%):

20	SiO ₂ : 64-68 %	Al ₂ O ₃ : 3-5 %	B ₂ O ₃ : 4-6 %
	CaO: 11-15 %	MgO: 2-4 %	ZnO: -----
	TiO ₂ : -----	ZrO ₂ : -----	Na ₂ O+K ₂ O: 7-10 %

Vergleichsbeispiel 3c)

- 25 In einem gleichgestalteten Versuch wie im Vergleichsbeispiel 3a) fiel das Heizband bereits nach 35 h Betriebsdauer aus. Anstelle der E-Glasfasern des Vergleichsbeispiels 3a) waren Fasern aus AR-Glas, bezogen unter dem Handelsnamen "Cemfill" von der Firma STW, Schenkenzell, Deutschland, getestet worden.
30 AR-Glas enthält gemäß Herstellerangaben folgende Hauptbestandteile (Angaben in Gew.-%):

	SiO ₂ : 55-75 %	Al ₂ O ₃ : 0-5 %	B ₂ O ₃ : 0-8 %
	CaO: 1-10 %	MgO: -----	ZnO: -----
35	TiO ₂ : 0-12 %	ZrO ₂ : 1-18 %	Na ₂ O+K ₂ O: 11-21 %

Beispiel 4a)

In einem gleichgestalteten Versuch wie im Vergleichsbeispiel 3a) wurden S2-Glass®-Fasern (Länge 6 mm), bezogen von der Firma Owens Corning, Wiesbaden, Deutschland, anstelle von E-Glasfasern in einen Strahlungsheizkörper eingestreut. Nach 1500 h Betriebsdauer war das Heizband vom Glas weder benetzt, noch korrodiert worden.

Beispiel 4b)

In einem gleichgestalteten Versuch wie im Vergleichsbeispiel 3a) wurden R-Glasfasern (Länge 6 mm), bezogen von der Firma Vetrotex, Herzogenrath, Deutschland, anstelle von E-Glasfasern in einen Strahlungsheizkörper eingestreut. Nach 1500 h Betriebsdauer war das Heizband vom Glas weder benetzt, noch korrodiert worden.

Beispiel 4c)

In einem gleichgestalteten Versuch wie im Vergleichsbeispiel 3a) wurden Silicafasern (Länge 6 mm), bezogen unter dem Handelsnamen "Asilfaser" von der Firma Asglawo, Freiberg, Deutschland, anstelle von E-Glasfasern in einen Strahlungsheizkörper eingestreut. Nach 1500 h Betriebsdauer war das Heizband vom Glas weder benetzt, noch korrodiert worden. Die verwendeten Silicafasern bestanden gemäß Herstellerangabe zu 98% aus SiO_2 .

Vergleichsbeispiel 5a)

In Anlehnung an die EP-204185 A1 wurde ein Distanzring durch Verpressen von Vermiculit und Wasserglas hergestellt und dessen Biegefestigkeit und Wärmeleitfähigkeit untersucht.

Vergleichsbeispiel 5b)

In Anlehnung an die EP-560479 B1 wurde ein Distanzring durch Verpressen von mikroporösem Material und E-Glasfasern hergestellt und dessen Biegefestigkeit und Wärmeleitfähigkeit untersucht.

Beispiel 6)

- 9 -

Biegefestigkeit und Wärmeleitfähigkeit eines erfindungsgemäßen Distanzringes, dessen Herstellung aus Beispiel 2) hervorgeht, wurde ebenfalls untersucht.

- 5 Das Ergebnis der Untersuchungen gemäß der Vergleichsbeispiele 5a) und 5b) und des Beispiels 6) ist nachstehend zusammengefaßt (BT bedeutet Biegefestigkeit, W-RT bedeutet Wärmeleitfähigkeit bei Raumtemperatur):

10	BT (N/mm ²)	W-RT (W/mK)
Vergleichsbeispiel 5a)	ca. 2	ca. 0,2
Vergleichsbeispiel 5b)	ca. 0,2	ca. 0,03
Beispiel 6)	ca. 0,8	ca. 0,06

15

20

25

30

35

Patentansprüche:

1. Wärmedämmender Formkörper aus anorganischem Material und anorganischen Verstärkungsfasern, gekennzeichnet durch folgende,
5 gewichtsbezogene Zusammensetzung:
 - a) 30-70 % geblähter Vermiculit
 - b) 15-40 % anorganischer Binder
 - c) 0-20 % Infrarottrübungsmittel
 - d) 15-50 % mikroporöses Material
 - 10 e) 0,5-8 % Verstärkungsfasern, die höchstens 2 % B_2O_3 und höchstens 2 % Alkalimetalloxide, bezogen auf das Gewicht der Verstärkungsfasern, enthalten.
2. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
15 Verstärkungsfasern aus einer Gruppe ausgewählt sind, die Fasern aus Silica, Quarzglas, R-Glas, S2-Glass®, ECRGLAS® und beliebige Mischungen dieser Fasern umfaßt.
3. Verfahren zur Herstellung eines wärmedämmenden Formkörpers
20 aus anorganischem Material und anorganischen Verstärkungsfasern, gekennzeichnet durch folgende Abfolge von Verfahrensschritten:
 - a) Mischen von 30-70 Gewichtsteilen von geblähtem Vermiculit mit 15-40 Gewichtsteilen eines anorganischen Binders zu einer
25 rieselfähigen Vormischung,
 - b) Hinzumischen von 15-50 Gewichtsteilen von mikroporösem Material, von 0,5-8 Gewichtsteilen von Verstärkungsfasern und gegebenenfalls von bis zu 20 Gewichtsteilen von Infrarottrübungsmittel zur gemäß a) bereiteten Vormischung, wobei die
30 Verstärkungsfasern, bezogen auf ihr Eigengewicht, höchstens 2 % B_2O_3 und höchstens 2 % Alkalimetalloxide enthalten, und eine Endmischung erhalten wird, in der sich die vermischten Bestandteile zu 100 Gewichtsteilen addieren,
 - c) Verpressen der Endmischung zu einem wärmedämmenden Formkörper,
35 per, und
 - d) Härten und Trocknen des Formkörpers bei Temperaturen bis 1000 °C.

4. Verwendung eines Formkörpers nach Anspruch 1 und Anspruch 2 als Distanzelement in Strahlungsheizkörpern für Kochherde und Backöfen.

5

10

15

20

25

30

35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. Application No
PCT/EP 97/05853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C04B30/02 C04B28/26 H05B3/74

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 644 707 A (WACKER CHEMIE GMBH) 22 March 1995 see column 4, line 14 - column 6 ---	1, 2, 4
Y	EP 0 562 554 A (KULMBACHER KLIMAGERAEETE) 29 September 1993 see column 1, line 48 - column 2, line 17 ---	1, 2, 4
A	EP 0 204 185 A (EGO ELEKTRO BLANC & FISCHER) 10 December 1986 cited in the application see page 28; claims ---	1-4
A	DE 195 06 411 A (R.GABRIEL) 29 August 1996 see claims --- -/--	1, 3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents.:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 March 1998

Date of mailing of the international search report

13/03/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Theodoridou, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/EP 97/05853

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A, P	DE 195 40 316 A (AKO-WERKE GMBH) 30 April 1997 see the whole document -----	1, 3, 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

inform on patent family members

In International Application No

PCT/EP 97/05853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0644707 A	22-03-1995	DE 4331702 A AT 146329 T CA 2132287 A CZ 9402466 A DE 59401255 D ES 2096391 T HU 71076 A JP 2676676 B JP 7094258 A SK 107194 A US 5532458 A	23-03-1995 15-12-1996 18-03-1995 17-04-1996 23-01-1997 01-03-1997 28-11-1995 17-11-1997 07-04-1995 12-04-1995 02-07-1996
EP 0562554 A	29-09-1993	DE 4210799 A DE 4212359 A AT 149666 T DE 59208098 D EP 0530933 A	07-10-1993 14-10-1993 15-03-1997 10-04-1997 10-03-1993
EP 0204185 A	10-12-1986	DE 3519350 A JP 61279091 A US 4713527 A	04-12-1986 09-12-1986 15-12-1987
DE 19506411 A	29-08-1996	NONE	
DE 19540316 A	30-04-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte s Aktenzeichen

PCT/EP 97/05853

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 C04B30/02 C04B28/26 H05B3/74

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 644 707 A (WACKER CHEMIE GMBH) 22.März 1995 siehe Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 6 ---	1,2,4
Y	EP 0 562 554 A (KULMBACHER KLIMAGERÄTE) 29.September 1993 siehe Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 17 ---	1,2,4
A	EP 0 204 185 A (EGO ELEKTRO BLANC & FISCHER) 10.Dezember 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 28; Ansprüche ---	1-4
A	DE 195 06 411 A (R.GABRIEL) 29.August 1996 siehe Ansprüche ---	1,3,4
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6.März 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/03/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Theodoridou, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen

PCT/EP 97/05853

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A,P	DE 195 40 316 A (AKO-WERKE GMBH) 30.April 1997 siehe das ganze Dokument -----	1,3,4

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der Patentfamilie gehören

Int. Aktenzeichen

PCT/EP 97/05853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0644707 A	22-03-1995	DE 4331702 A	23-03-1995
		AT 146329 T	15-12-1996
		CA 2132287 A	18-03-1995
		CZ 9402466 A	17-04-1996
		DE 59401255 D	23-01-1997
		ES 2096391 T	01-03-1997
		HU 71076 A	28-11-1995
		JP 2676676 B	17-11-1997
		JP 7094258 A	07-04-1995
		SK 107194 A	12-04-1995
		US 5532458 A	02-07-1996
EP 0562554 A	29-09-1993	DE 4210799 A	07-10-1993
		DE 4212359 A	14-10-1993
		AT 149666 T	15-03-1997
		DE 59208098 D	10-04-1997
		EP 0530933 A	10-03-1993
EP 0204185 A	10-12-1986	DE 3519350 A	04-12-1986
		JP 61279091 A	09-12-1986
		US 4713527 A	15-12-1987
DE 19506411 A	29-08-1996	KEINE	
DE 19540316 A	30-04-1997	KEINE	